

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-337729

(43)公開日 平成5年(1993)12月21日

(51)Int.Cl.⁵

B 2 3 D 36/00

B 2 6 D 1/38

5/20

識別記号

5 0 3 B 8916-3C

A 7347-3C

C 7347-3C

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全 10 頁)

(21)出願番号 特願平4-146095

(22)出願日 平成4年(1992)6月8日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 今西 一夫

名古屋市東区矢田南五丁目1番14号 三菱

電機株式会社名古屋製作所内

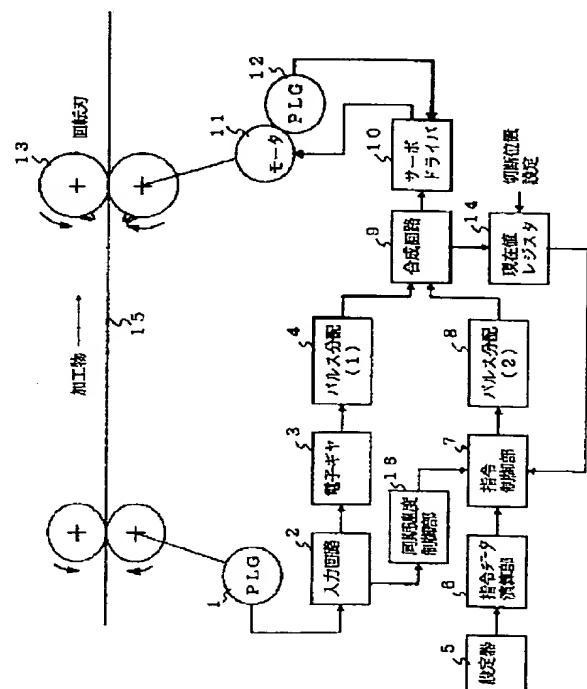
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 モーションコントローラ

(57)【要約】

【目的】 回転刃を使用した走行中の加工物を寸法に切断加工において、従来装置に比べ簡単な制御構成で、調整が簡単で且つ高精度の切断装置を得ることを目的とする。

【構成】 走行中の加工物15の速度、移動量を検出するパルスエンコーダ1の信号を受け取る回路2と、前記信号を比率変換する電子ギヤ回路3と、第一のパルス分配器4とで走行中の加工物15と同じ速度の指令パルスを作成し、且つ切断長を設定する設定器5と、回転刃の周長と切断長から回転刃の位置補正量を求める指令データ演算部6と補正データを元にプログラム制御を行う指令制御部7と、第二のパルス分配器8によって回転刃の位置を補正する指令パルスを作成し、上記の二つの指令パルスを合成する合成回路9を設け合成した指令をサーボドライバに出力することにより、回転刃の回転位置の制御を行うようにしたものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 モーションプログラムを順次解読し、プログラムで指示された位置、速度の指令を逐次サーボドライバに出力するモーションコントローラにより、回転する刃によって外部の移動物を切断する制御において、外部の移動物体（加工物）の位置、速度を検出するパルスエンコーダからのパルス信号を入力する手段と、入力されたパルス信号を任意の比率で変換する電子ギヤ回路と、外部の加工物の速度と同じ周速で回転刃を回転制御する第一のパルス分配器を設け、且つ加工物の切断寸法を入力する手段と、回転刃の周長と切断長から回転刃の回転位置の補正量を演算する手段と、補正量をプログラムとして実行する位置指令手段と、位置指令を出力する第二のパルス分配器と、上記第一、第二のパルス分配器の出力を合成する回路を設け、合成した指令としてサーボドライバに出力することにより、移動する加工物を任意の寸法に切断することを可能にしたことを特徴とするモーションコントローラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はサーボモータを使用した産業機械のなかで、特に回転刃による定寸切断装置の制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来の回転刃による定寸切断装置の制御は、特公昭59-33488号公報、ディジタルサーボ走間切断装置、特公昭61-44639号公報ロータリカッタの制御装置、等で述べられている。図7は従来の回転刃による定寸切断装置の一例の構成を表す制御ブロック図を示す。図において、1は加工物の速度と移動距離を検出するパルスエンコーダ、5は加工物の切断寸法を設定する設定器、20は切断完了信号Fを起点にパルスエンコーダ1のパルスをカウントし加工物の移動距離を逐次記憶するカウンタA、21は上記パルスエンコーダ1のパルス周期をアナログ電圧に変換するF/V変換器、22は回転刃側のパルスエンコーダパルスをカウントし、回転刃の回転移動量（角度）を逐次記憶するカウンタB、23は設定器5、カウンタA20、カウンタB22の出力を演算する演算器、24は演算器23の出力をアナログ電圧に変換するD/A変換器、25はD/A変換された出力を増幅するための関数発生器、26は関数発生器25の出力V1とF/V変換器の出力V2からV2-V1を求める加算器、27は切換スイッチ、28は切断完了信号Fを起点に設定されたプリセット値から回転刃のパルスエンコーダパルスを逐次マイナスカウントするカウンタC、29はカウンタC28の出力をアナログ電圧に変換するD/A変換器、10はサーボドライバ、11は回転刃を駆動するサーボモータ、18は速度検出器、12は回転刃の回転位置を検出するパルスエンコーダ、13は回転刃、19は切断完了を検出する

センサー、15は非切断物となる加工物である。

【0003】 次に従来方式の動作について説明する。設定された切断寸法Lと、回転刃の回転長さ（周長）Cと、加工物の走行中の移動距離を検出するパルスエンコーダ1からのパルスをカウントするカウンタの値Aと、回転刃の回転位置を検出するパルスエンコーダからのパルスをカウントするカウンタの値Bとを、演算器によって $R = (L - C - A + B)$ を逐次演算し、Rの値をD/A変換器によりアナログ電圧に変換した電圧V1と、加工物の走行を検出するパルスエンコーダ1のパルス信号をF/V変換器によりアナログ電圧に変換した電圧V2とを加算したものをサーボドライバに速度電圧として供給し、Rの値が零になるようにサーボモータを介して回転刃の制御を行っている。加工物の切断位置と回転刃の回転位置が一致したときRの値が零になり、このときサーボドライバに供給する速度電圧がV2となり、加工物の走行速度と回転刃の周速度が同じになるこの時点で切断が行えるよう制御するものである。また切断完了と同時に切換スイッチはカウンタC側の出力に切換わり所定の回転刃の移動後停止する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 従来の回転刃による定寸切断装置では、加工物の走行速度、移動距離と回転刃の回転位置の各カウンタ値をアナログ電圧に変換し、速度指令（電圧）により回転刃の回転速度を制御し、その結果を逐次各々の位置カウンタに戻しながら制御するので制御部の構成が複雑になり、またD/A変換器、F/V変換器等アナログ電圧を扱う回路要素が多いため、各要素において零調整などアナログ電圧を調整する必要があり調整が難しくなる。また、アナログ電圧を取り扱うためドリフト等による経時変動がおきやすく精度の維持が難しい等の問題があった。本方式をディジタル制御にするには、現在位置を見ながら逐次新しい指令を出すという逐次性が要求される。このため高能力のCPU処理が必要となり高価なものとなる。

【0005】 上記のような問題点を解決するためになされたもので、従来方式に比べ簡単な制御構成で、調整が簡単で且つ高精度の定寸切断装置を得ることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明では、従来方式で行われている回転刃の速度制御による駆動を、位置制御にすることにより高速で且つ高精度の定寸切断を行おうとするもので、加工物の速度を検出するパルスエンコーダからの信号により回転刃の回転周速を制御する手段と、切断寸法と回転刃の周長の違いを補正する手段として回転刃の回転位置を切断位置に合わせるために、プログラムによる位置指令によって補正するようにしたものである。

【0007】

【作用】本発明による電子ギヤと第一のパルス分配器は、加工物の走行位置を検出するパルスエンコーダのパルス信号をもとに回転刃の周速を加工物の走行速度と同速度になるように位置指令パルスを出力する。一方、位置補正手段の第二のパルス分配器は回転刃の位置補正量をもとに位置制御の為の位置指令パルスを出力する、両者の指令パルスを合成しサーボドライバを駆動することにより走行中の加工物の定寸切断が行える。

【0008】

【実施例】

実施例 1. 以下、本発明の一実施例を図について説明する。図 1 は本発明の制御ブロック図を表す。図において、1 は走行する加工物の速度と移動量を検出するパルスエンコーダ、2 はパルスエンコーダ 1 のパルス信号を受け取る入力回路、3 はパルス信号を任意の比率で変換する電子ギヤ回路、4 は電子ギヤで変換されたデータをもとに指令パルスを創成する第一のパルス分配器、5 は加工物の切断長を入力する設定器、6 は切断長と回転刃の周長から回転刃の位置補正量を求める指令データ演算部、7 は位置補正量をもとに回転刃の位置を指令する指令制御部、8 は指令制御部 7 からの指令により指令パルスを創成する第二のパルス分配器、9 は両者の指令パルスを合成する合成回路、10 はサーボドライバ、11 はサーボモータ、12 はサーボモータに取り付けてある位置検出器、13 は回転刃、14 は加工物の切断完了位置を判定する現在値レジスタ、15 は非切断物となる加工物を表している。また、16 は他の実施例である加工物の走行速度を検出するパルスエンコーダからのパルス信号をもとに回転刃の位置補正指令の速度を制御する同期速度制御部を表す。

【0009】次に本発明の実施例の動作について説明する。図 1 において、走行している加工物の速度、移動量を検出するパルスエンコーダ 1 のパルス信号は、入力回路 2 を経てパルスカウンタに逐次取り込まれる、電子ギヤ 3 は前記パルスカウンタの値を微小単位時間毎に取り込み、加工物の移動量が回転刃 1 回転の周長に相当する指令パルス量となるよう比率変換を行う、比率は上記パルスエンコーダ 1 回転のパルス量及び加工物 15 の移動量と、移動量と同一周長となる回転刃の指令パルス量から求められるもので切断装置の機械系により決まる。第一のパルス分配器 4 は電子ギヤで比率変換されたデータをもとに微小時間毎の指令パルスを創成する。この指令パルスは加工物 15 の移動量と同一の周長になるよう回転刃を駆動する指令となる。以上により加工物 15 が走行すると加工物 15 の速度と回転刃の周速が同一速度になるよう指令パルスにより位置制御される。例えば加工物の切断長と回転刃の周長が同じ場合は上記制御のみで連続切断が行える。

【0010】次に設定した切断長を元に制御する場合について説明する、図 2 に示すように切断長 L が設定さ

れた場合、あらかじめパラメータにセットされている回転刃の周長 R とで指令データ演算部 6 は回転刃の位置補正量 D を $D = R - L$ で求め指令プログラム量として指令制御部 7 に転送される。指令制御部では予め組み込まれている制御プログラムに前記位置補正量 D を取り込み、現在値レジスタからの切断完了信号をうけてプログラムを実行する、これにより回転刃の位置補正量と速度データが第二のパルス分配器 8 に転送される。この場合、位置補正量 D が正 ($D > 0$) の場合プラスの指令に、負 ($D < 0$) の場合マイナスの指令となる。制御プログラムは図 2 に示すように NC プログラムを使用し位置と速度を $G01 X \pm x I F f$; で表される、 $M02$; はプログラム終了を表す指令である、指令プログラムは切断完了位置を判定する現在値レジスタ 14 の信号により毎回起動され、切断と切断の間のタイミングで回転刃の補正を行う。

【0011】次に図 3 を元に説明する、図 3 (A) は加工物 15 の速度 v_1 での走行状態を表している。a が切断点を示しており斜線で示した面積 (時間 \times 速度) が切断長に相当する。図 3 (B) は回転刃の周速 v_1 での回転を表している。これは走行中の加工物 15 と同一速度となるよう第一のパルス分配器 4 の指令パルスのみでの制御を示している。b は回転刃の 1 回転のポイントを示しており斜線で示した面積が回転刃 1 回転の周長に相当する。これにより切断長と周長は一致しないことがわかる。図 3 (C) は回転刃の位置補正の指令を表している。切断完了信号で起動され切断点 a の区間内で指令が終了するよう速度 v_2 で制御されるこれが第二のパルス分配器 8 の指令パルスとして出力される。前記 (B) と (C) の指令が合成回路 9 によって合成され図 3 (D) に示す指令としてサーボドライバに出力され回転刃を駆動する。図において切断点 a の近傍では回転刃の周速は加工物の速度 v_1 で制御され、回転位置の補正 (切断長と周長の差) では速度 $v_3 = v_1 + v_2$ で制御され斜線で示した面積が回転刃 1 回転の周長に相当する、これにより回転刃は切断点 a のタイミングで 1 回転の位置制御が正確に行われる。図 3 (E) では補正の指令がマイナスの場合を示しており、合成回路 9 を経た指令は (F) に示すように補正のために速度が減速されている。これは回転刃の回転方向と逆方向に補正指令が実行され回転刃の位置を補正するためである。

【0012】図 4 は合成回路 9 の処理フローチャートを表している、合成回路 9 は微小時間間隔で毎回処理される。微小時間の処理タイミング毎に第一のパルス分配器 4 と第二のパルス分配の出力を取り込み両者の指令を加算して微小時間毎の位置指令として処理タイミング毎にサーボドライバに出力する。

【0013】さらに他の実施例として、同期速度制御部 16 を設けたものにおいて、同期速度制御部 16 の動作について説明する。これは回転刃の回転位置補正を加工

物 1 5 の走行速度に同期させるもので加工物 1 5 の走行速度が変化した場合も、位置補正の速度も変化に追従させることができる。図 5 では切断時間間隔（加工物の走行速度に依存） t に対し 0.6 倍の時間で補正動作を行う事例での処理フローチャートを表している。図において、ステップ 1 では微小時間間隔毎に加工物の移動を検出するパルスエンコーダのデータ ΔP_i を取り込む、ステップ 2 では切断長の 0.6 倍として次の演算を行う、 $\Delta P = \Delta P_i \times (D/L \times 0.6)$

D は回転刃位置補正量、 L は切断長を示す。これにより ΔP は回転刃の位置補正指令の速度に相当する。すなわち切断時間間隔の 0.6 倍の時間で補正動作を行うための微小時間間隔毎の微小位置データとなる。ステップ 3 では位置補正量 D から前記 ΔP を減算する、微小時間間隔で本処理が通過する毎に減算が行われ D の値が ΔP 毎減少する。ステップ 4 では前記 D の残量（補正の残指令）をチェックする。ステップ 5 では残量が正の場合 ΔP を微小時間位置指令として第二のパルス分配器 8 に出力される。これにより前記の残量が正の間は本処理毎に ΔP が出力される。一方ステップ 6 では前記残量が負と判別した場合、残量を位置指令として第二のパルス分配器 8 に出力する、これで 1 回の位置補正動作が終了する。

【0014】本制御方式によれば、図 6 に示すように切断完了信号による回転刃の位置補正の指令タイミングがバラついたとしても、次の切断点までの間に位置補正の指令を終了させて置けば、図の斜線部分の面積が回転刃の周長に相当するため誤差は発生しない。

【0015】実施例 2. 上記実施例では回転刃による走行中の加工物の切断制御について述べているが、これ以外に包装機械等による走行する包装物の一定間隔のシーリング加工、ミシン目加工やスタンピング加工にも適用できる。

【0016】

【発明の効果】以上のように、本発明においては連続する回転刃の制御を走行する加工物の速度、移動量を検出するパルスエンコーダの信号を元にした位置指令と切断

長と回転刃の周長から求めた回転位置の補正量を元にした位置指令とを合成することにより、より高精度に行えるものである。またサーボドライバへの出力までをすべてデジタル制御で行うためセットアップ時の複雑な調整も不要となり、より安定した回転刃の制御が行える効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の一実施例としての回転刃制御の制御ブロック図である。

【図 2】本発明の一実施例における回転刃の位置補正量を指令制御するための説明図である。

【図 3】本発明の一実施例における回転刃の制御動作を説明する速度パターン図である。

【図 4】本発明の一実施例における合成回路の処理フローチャートである。

【図 5】本発明の一実施例における同期速度制御部の処理フローチャートである。

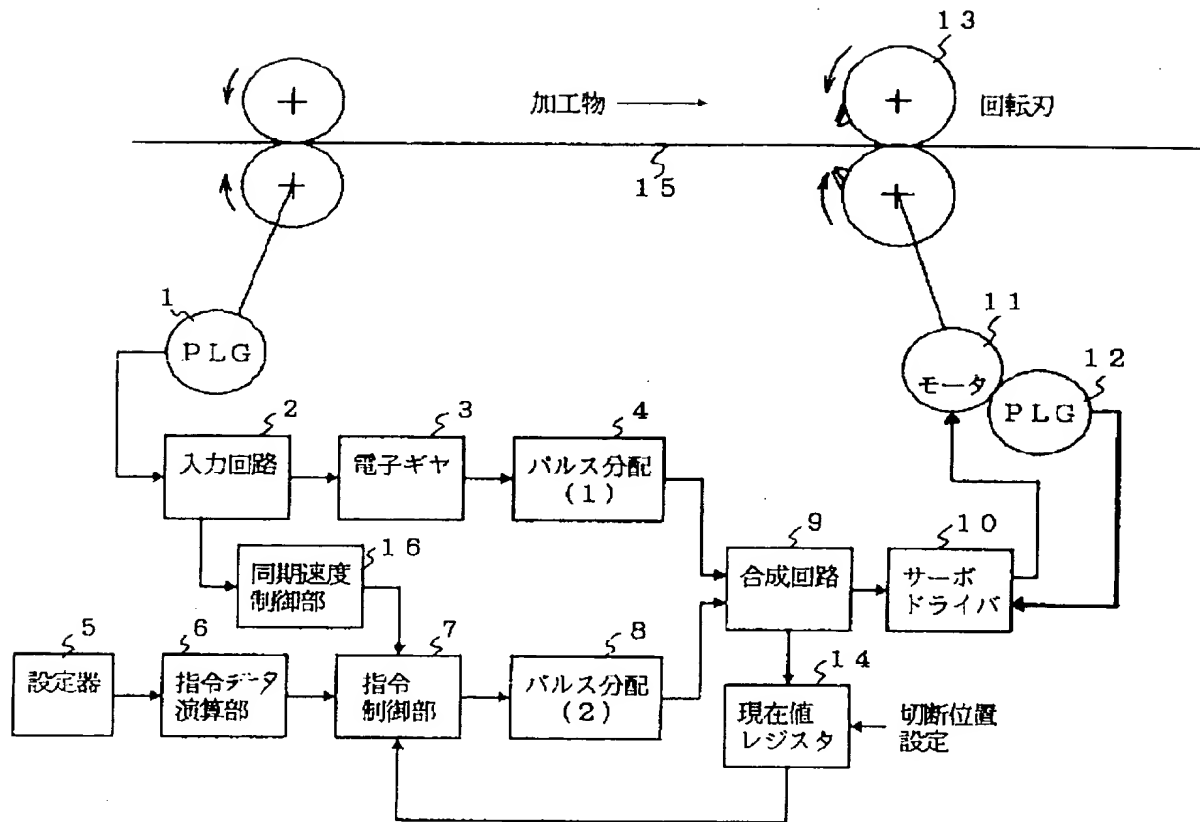
【図 6】本発明の一実施例における補足説明図である。

【図 7】従来装置での制御ブロック図である。

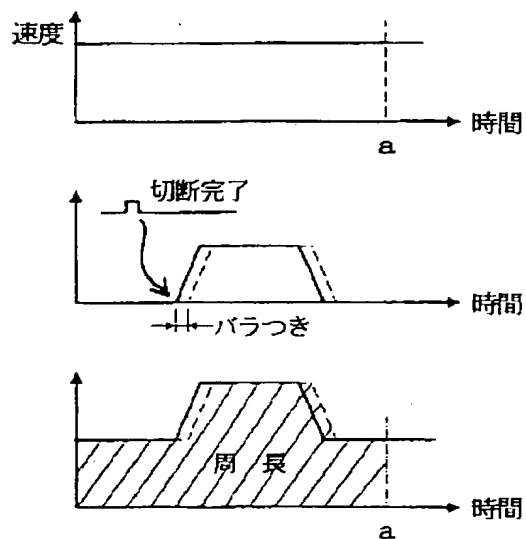
【符号の説明】

- 1 パルスエンコーダ
- 2 入力回路
- 3 電子ギヤ回路
- 4 第一のパルス分配器
- 5 設定器
- 6 指令データ演算部
- 7 指令制御部
- 8 第二のパルス分配器
- 9 合成回路
- 10 サーボドライバ
- 11 サーボモータ
- 12 位置検出器
- 13 回転刃
- 14 現在値レジスタ
- 15 加工物
- 16 同期速度制御部

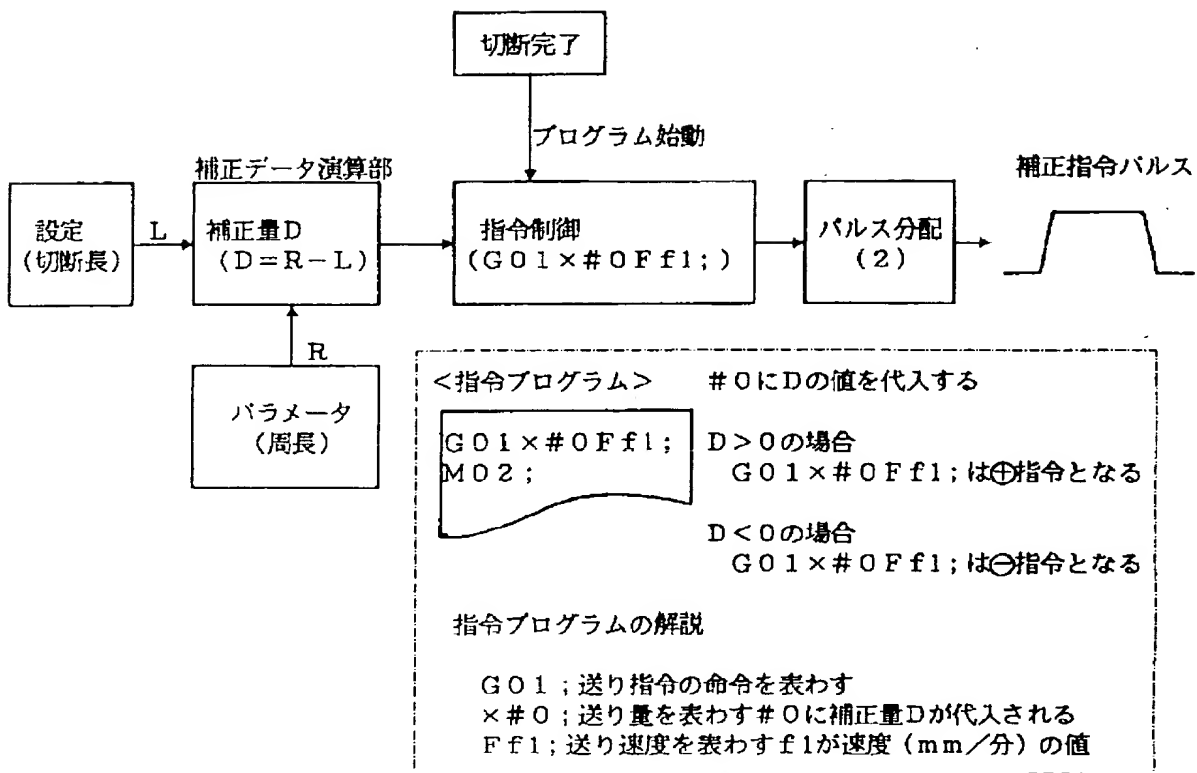
【図1】



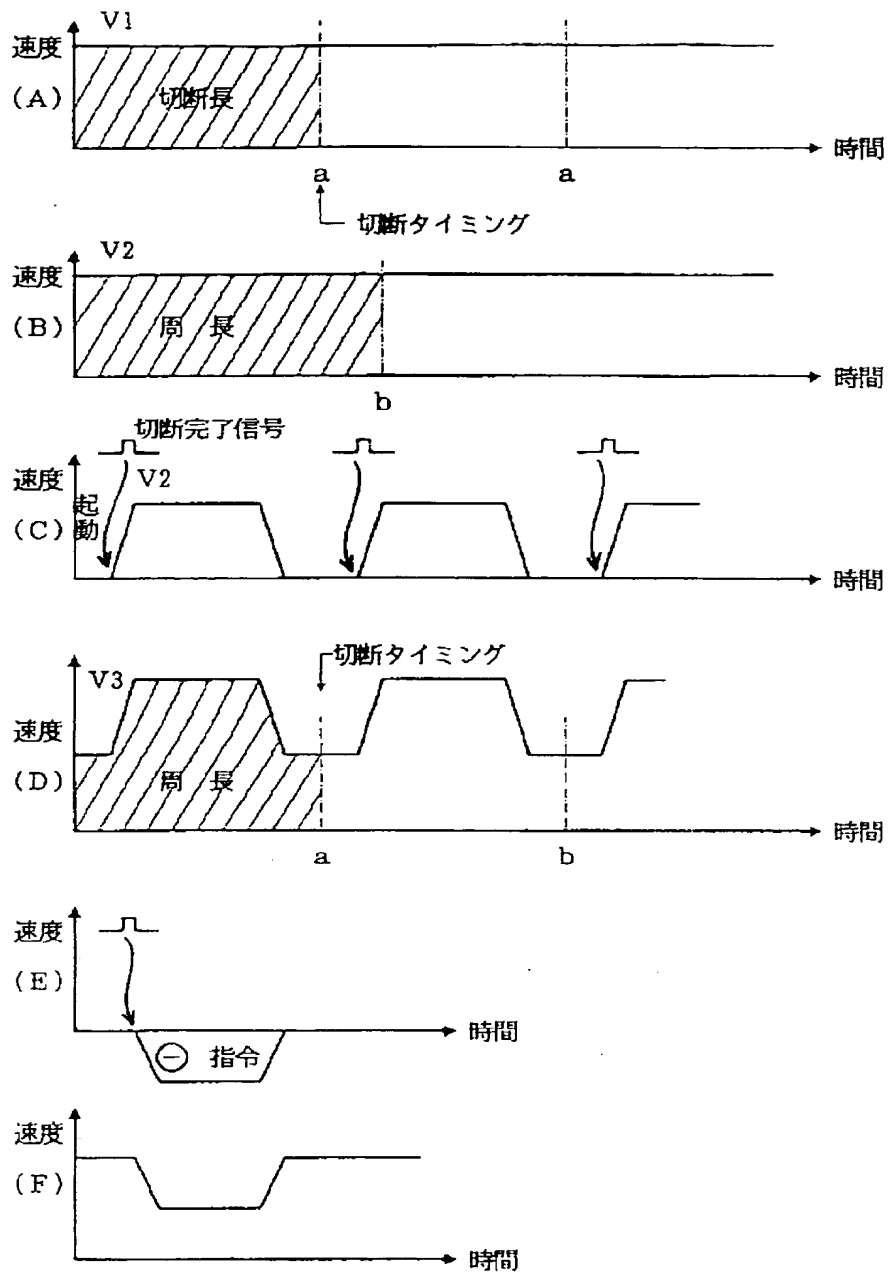
【図6】



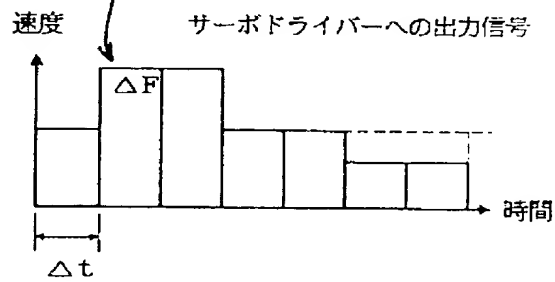
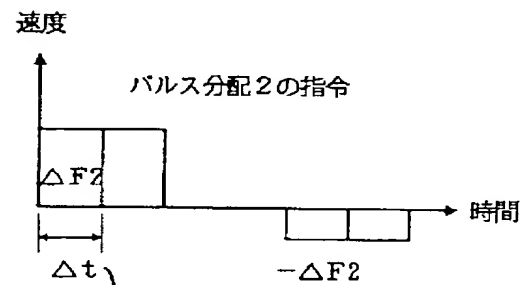
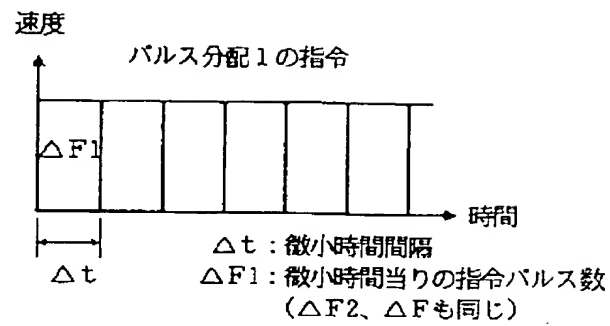
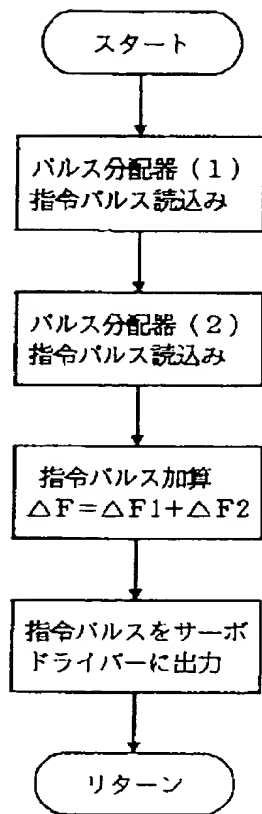
【図2】



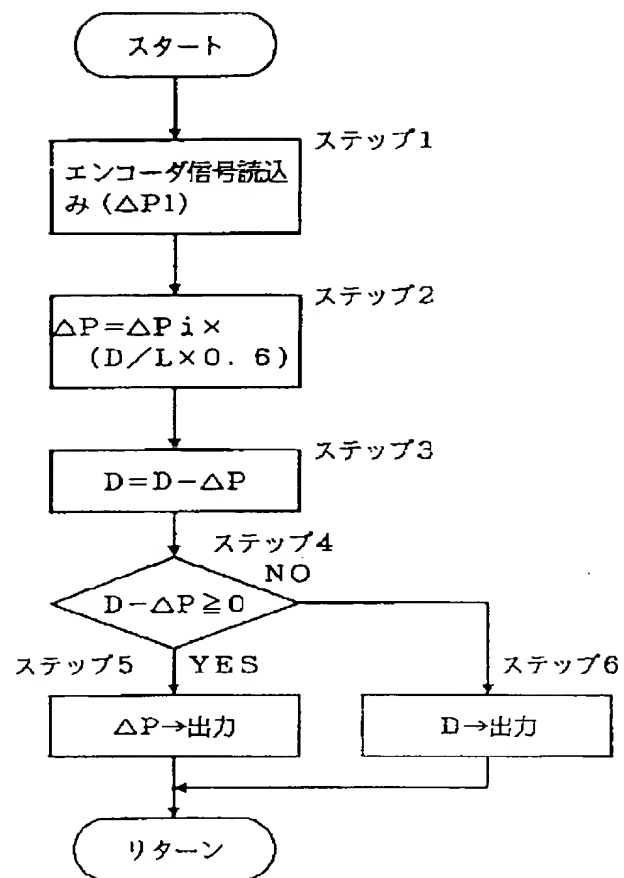
【図3】



【図4】



【図5】



【図7】

